

MTM-Ergo_*design*

—
vom Design zur ergonomiegerechten Produktion

von

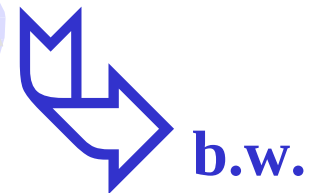
Karlheinz G. Schaub

Institut für Arbeitswissenschaft
Technische Universität Darmstadt

- Ergonomie und Design - Facetten einer Beziehung
- „Design“ im europäischen Sprachgebrauch
- Ergonomiewerkzeuge (für Designer)
- **MTM-Ergo** - ein Bindeglied zwischen Konstruktion und Produktion
- **MTM-Ergo***_design* - vom Design zur ergonomiegerechten Produktion

Ergonomie und Design - Facetten einer Beziehung

- Ergonomie und Design, zwei feindliche Brüder?
- Ergonomie und Design im soziokulturellen Umfeld
- Ergonomie, Design und Kosten/Nutzen-Relationen
- Medizintechnisches Design: Vom Müssen zum Wollen
- Design und gesetzliche Anforderungen an ergonomische Risikoanalysen in Design, Konstruktion, Fertigungsplanung und Produktion



EU - Richtlinien der Generaldirektionen

**Vertrag von Nizza mit den Artikeln
95 und 137**

GD III

**Maschinen-Richtlinie
98/37/EG (89/392/EWG)**

**Geräte- und
Produktsicherheitsgesetz
(GPSG)**

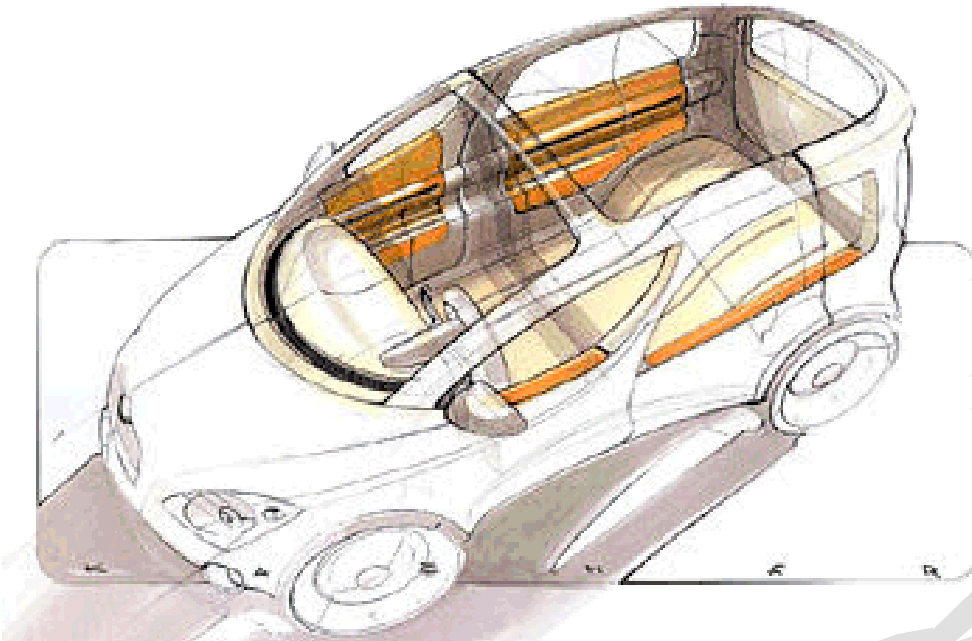
GD V

**Rahmen-Richtlinie
89/391/EWG**

**Arbeitsschutzgesetz
(ArbSchG)**

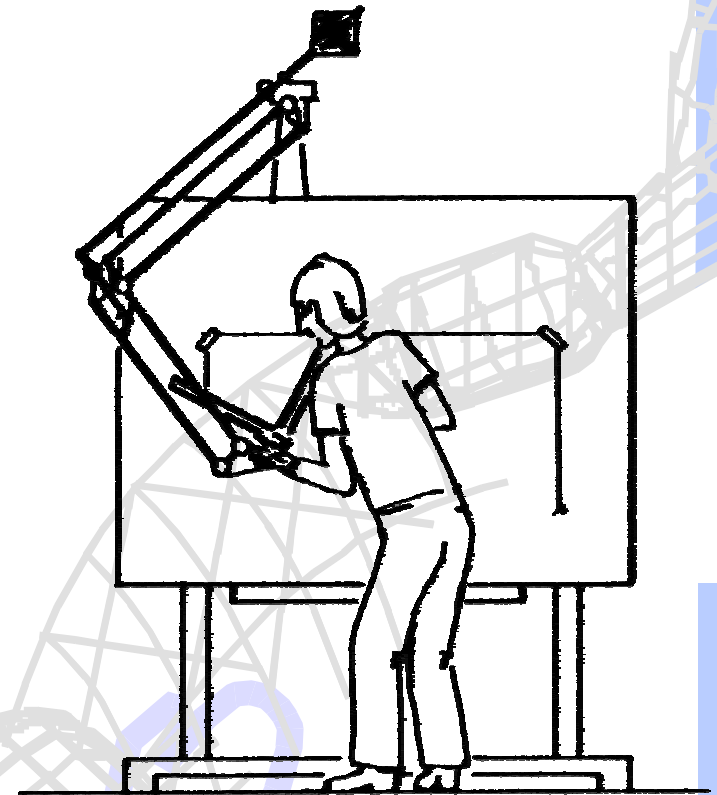
„Designer“ im europäischen Sprachgebrauch

- „Gestalter“



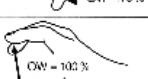
(nach Skoda™ - div. Internetauftritte)

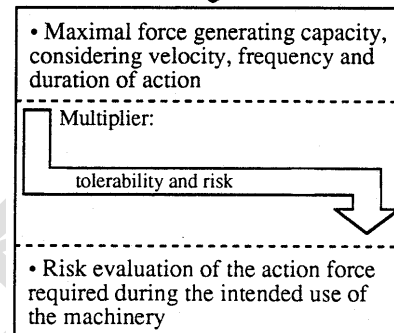
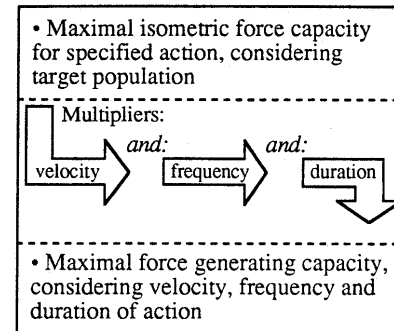
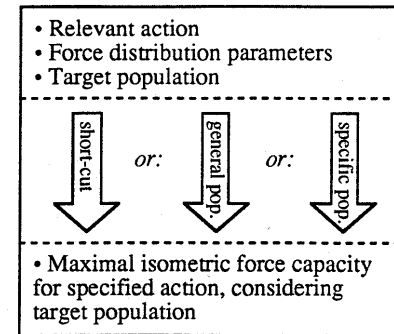
- „Konstrukteur“



Ergonomiewerkzeuge (für Designer)

- Klassische deutsche Grenzwertverfahren
- Neue europäische Verfahren zur Risikobeurteilung

	Einfingerdruckknopf (Zeigefinger)	60		Mehrfingerdruckleiste	120
	Einfingerdruckknopf an Handschalter	80		Druckleiste durch Daumenballen betätigen	180
	Daumen gegen Zeigefingerspitze	90		Mehrfingerdruckknopfschalter	250
	Druckknopf durch Daumen betätigen	100		Daumenballenschalter	400
	Daumenschalter, Finger gegenhalten	100		Faustschluß um einen Zylinder von 40 mm Durchmesser	410
	Daumen gegen Zeigefingerseite	120		Drehknopf	Maximales Drehmoment
	Zangengriff	Maximalkraft F_{max} [N] 500 300 100 OW = 70% Öffnungsweite der Hand (OW)		Drehhebel	Maximales Drehmoment
	Maximalkraft zwischen Daumen und vier Fingern	OW = 100% 190			



NPW/AAWS - Risikobeurteilung / Grundphilosophie

**Belastungen
simultan / sukzessiv
Aufgabe / Umgebung**

**Individuelle
Eigenschaften, Fähigkeiten
und Fertigkeiten**

Beanspruchung

**Grenz-
wert**

Klassisches Belastungs- / Beanspruchungskonzept

**Komplexe Belastungs-
situation in einer bestimm-
ten Belastungsart (z.B. HvL)**

**Relevante Eigenschaften
der beabsichtigten
Nutzerpopulation**

**Risikobewertung
nach dem
Ampelprinzip**

Ergonomische Risikoanalyse nach CEN / ISO

**Komplexe Belastungs-
situation in verschiedenen
Belastungsarten (z.B.
Handhaben von Lasten
und Aktionskräfte)**

**Relevante
Eigenschaften
der
beabsichtigten
Nutzerpopulation**

**summierte
Belastungspunkte
für alle Belas-
tungsarten
pro Zeiteinheit**

**Risikobewertung
nach dem
Ampelprinzip**

Ergonomische Risikoanalyse nach IAD-BkA / NPW / DC / AAWS

Automotive Assembly Worksheet (AAWS)

Automotive Assembly Worksheet (V 2.0)

Werk: _____ Linie: _____ Geschwindigkeit des Workers: m/min Körpergröße: (cm)

Tätigkeit: _____ Analytiker: _____ Datum: _____

Einstufungsdauer: (sec) UAS-Analyse: _____

☐ grün ☐ gelb ☐ rot **Total =** **Haltung =** **Kraft / RSI =** **Lasten =**

Körperstellung sowie Rumpf- / Armaufhaltungen (pro Minute / Schicht)

Ein- / Ausstufungsdauer für statische oder hochfrequente Rumpf- / Armaufhaltungen (sec/min)

Stehen

	0	1	2	3	4	5
1. aufrecht leicht vorgebeugt leicht zurückgelehnt	0	0	0	0	0	0
2. gebeugt Rückenabwärtung 30-60°	3	7	12	23	40	
3. stark gebeugt Rückenabwärtung > 60°	5	12	21	38	63	
4. aufrecht Arme auf / über Schulterhöhe	5	12	21	38	63	
5. aufrecht Arme über Kopfhöhe	8	19	33	60	100	

Sitzen

	0	1	2	4	8	13
6. aufrecht oder leicht vorgebeugt oder leicht zurückgelehnt	0	0	0	0	0	0
7. gebeugt	1	2	4	8	13	
8. aufrecht Arme auf / über Schulterhöhe	9	10	18	30	50	
9. aufrecht Arme über Kopfhöhe	8	14	25	45	76	

Kriechen oder Hocken

	5	9	15	27	45	
10. aufrecht	5	9	15	27	45	
11. gebeugt	5	14	25	45	75	
12. Arme auf / über Schulterhöhe	9	23	43	60	135	

Liegen

	9	21	37	68	113	
13. auf Rücken, Brust oder Seite Arme über Kopf	9	21	37	68	113	

Haltung = Σ Zeilen 1 - 13

Arbeits- / Einrichtungszeit = (Arbeits- / Einrichtungszeit) $\times$ (Arbeits- / Einrichtungszeit) $\times$ (Arbeits- / Einrichtungszeit)

AAWS_V2_0.doc

© IAD 2003

Seite 1 von 2

Automotive Assembly Worksheet (V 2.0)

Kräfte / zusätzliche Belastungen (pro Minute / Schicht)

Kraft- / RSI

14. Gelenkbelastung (sec) (n) (s) (m) (a) (b) (c) (d) (e) (f) (g) (h) (i) (j) (k) (l) (m) (n) (o) (p) (q) (r) (s) (t) (u) (v) (w) (x) (y) (z) (aa) (ab) (ac) (ad) (ae) (af) (ag) (ah) (ai) (aj) (ak) (al) (am) (an) (ao) (ap) (aq) (ar) (as) (at) (au) (av) (aw) (ax) (ay) (az) (ba) (bb) (bc) (bd) (be) (bf) (bg) (bh) (bi) (bj) (bk) (bl) (bm) (bn) (bo) (bp) (bq) (br) (bs) (bt) (bu) (bv) (bw) (bx) (by) (bz) (ca) (cb) (cc) (cd) (ce) (cf) (cg) (ch) (ci) (cj) (ck) (cl) (cm) (cn) (co) (cp) (cq) (cr) (cs) (ct) (cu) (cv) (cw) (cx) (cy) (cz) (da) (db) (dc) (dd) (de) (df) (dg) (dh) (di) (dj) (dk) (dl) (dm) (dn) (do) (dp) (dq) (dr) (ds) (dt) (du) (dv) (dw) (dx) (dy) (dz) (ea) (eb) (ec) (ed) (ee) (ef) (eg) (eh) (ei) (ej) (ek) (el) (em) (en) (eo) (ep) (eq) (er) (es) (et) (eu) (ev) (ew) (ex) (ey) (ez) (fa) (fb) (fc) (fd) (fe) (ff) (fg) (fh) (fi) (fj) (fk) (fl) (fm) (fn) (fo) (fp) (fq) (fr) (fs) (ft) (fu) (fv) (fw) (fx) (fy) (fz) (ga) (gb) (gc) (gd) (ge) (gf) (gg) (gh) (gi) (gj) (gk) (gl) (gm) (gn) (go) (gp) (gq) (gr) (gs) (gt) (gu) (gv) (gw) (gx) (gy) (gz) (ha) (hb) (hc) (hd) (he) (hf) (hg) (hh) (hi) (hj) (hk) (hl) (hm) (hn) (ho) (hp) (hq) (hr) (hs) (ht) (hu) (hv) (hw) (hx) (hy) (hz) (ia) (ib) (ic) (id) (ie) (if) (ig) (ih) (ii) (ij) (ik) (il) (im) (in) (io) (ip) (iq) (ir) (is) (it) (iu) (iv) (iw) (ix) (iy) (iz) (ja) (jb) (jc) (jd) (je) (jf) (jg) (jh) (ji) (jj) (jk) (jl) (jm) (jn) (jo) (jp) (jq) (jr) (js) (jt) (ju) (jv) (jw) (jx) (jy) (jz) (ka) (kb) (kc) (kd) (ke) (kf) (kg) (kh) (ki) (kj) (kk) (kl) (km) (kn) (ko) (kp) (kq) (kr) (ks) (kt) (ku) (kv) (kw) (kx) (ky) (kz) (la) (lb) (lc) (ld) (le) (lf) (lg) (lh) (li) (lj) (lk) (ll) (lm) (ln) (lo) (lp) (lq) (lr) (ls) (lt) (lu) (lv) (lw) (lx) (ly) (lz) (ma) (mb) (mc) (md) (me) (mf) (mg) (mh) (mi) (mj) (mk) (ml) (mm) (mn) (mo) (mp) (mq) (mr) (ms) (mt) (mu) (mv) (mw) (mx) (my) (mz) (na) (nb) (nc) (nd) (ne) (nf) (ng) (nh) (ni) (nj) (nk) (nl) (nm) (nn) (no) (np) (nq) (nr) (ns) (nt) (nu) (nv) (nw) (nx) (ny) (nz) (oa) (ob) (oc) (od) (oe) (of) (og) (oh) (oi) (oj) (ok) (ol) (om) (on) (oo) (op) (oq) (or) (os) (ot) (ou) (ov) (ow) (ox) (oy) (oz) (pa) (pb) (pc) (pd) (pe) (pf) (pg) (ph) (pi) (pj) (pk) (pl) (pm) (pn) (po) (pp) (pq) (pr) (ps) (pt) (pu) (pv) (pw) (px) (py) (pz) (qa) (qb) (qc) (qd) (qe) (qf) (qg) (qh) (qi) (qj) (qk) (ql) (qm) (qn) (qo) (qp) (qq) (qr) (qs) (qt) (qu) (qv) (qw) (qx) (qy) (qz) (ra) (rb) (rc) (rd) (re) (rf) (rg) (rh) (ri) (rj) (rk) (rl) (rm) (rn) (ro) (rp) (rq) (rr) (rs) (rt) (ru) (rv) (rw) (rx) (ry) (rz) (sa) (sb) (sc) (sd) (se) (sf) (sg) (sh) (si) (sj) (sk) (sl) (sm) (sn) (so) (sp) (sq) (sr) (ss) (st) (su) (sv) (sw) (sx) (sy) (sz) (ta) (tb) (tc) (td) (te) (tf) (tg) (th) (ti) (tj) (tk) (tl) (tm) (tn) (to) (tp) (tq) (tr) (ts) (tt) (tu) (tv) (tw) (tx) (ty) (tz) (ua) (ub) (uc) (ud) (ue) (uf) (ug) (uh) (ui) (uj) (uk) (ul) (um) (un) (uo) (up) (uq) (ur) (us) (ut) (uu) (uv) (uw) (ux) (uy) (uz) (va) (vb) (vc) (vd) (ve) (vf) (vg) (vh) (vi) (vj) (vk) (vl) (vm) (vn) (vo) (vp) (vq) (vr) (vs) (vt) (vu) (vv) (vw) (vx) (vy) (vz) (wa) (wb) (wc) (wd) (we) (wf) (wg) (wh) (wi) (wj) (wk) (wl) (wm) (wn) (wo) (wp) (wq) (wr) (ws) (wt) (wu) (wv) (ww) (wx) (wy) (wz) (xa) (xb) (xc) (xd) (xe) (xf) (xg) (xh) (xi) (xj) (xk) (xl) (xm) (xn) (xo) (xp) (xq) (xr) (xs) (xt) (xu) (xv) (xw) (xx) (xy) (xz) (ya) (yb) (yc) (yd) (ye) (yf) (yg) (yh) (yi) (yj) (yk) (yl) (ym) (yn) (yo) (yp) (yq) (yr) (ys) (yt) (yu) (yv) (yw) (yx) (yy) (yz) (za) (zb) (zc) (zd) (ze) (zf) (zg) (zh) (zi) (zj) (zk) (zl) (zm) (zn) (zo) (zp) (zq) (zr) (zs) (zt) (zu) (zv) (zw) (zx) (zy) (zz)

Kraft / RSI = Σ Zeilen 14 - 17

Manuelles Handhaben von Lasten (pro Minute / Schicht)

Lasten

18. Lastgewicht (kg) (sec) (n) (s) (m) (a) (b) (c) (d) (e) (f) (g) (h) (i) (j) (k) (l) (m) (n) (o) (p) (q) (r) (s) (t) (u) (v) (w) (x) (y) (z) (aa) (ab) (ac) (ad) (ae) (af) (ag) (ah) (ai) (aj) (ak) (al) (am) (an) (ao) (ap) (aq) (ar) (as) (at) (au) (av) (aw) (ax) (ay) (az) (ba) (bb) (bc) (bd) (be) (bf) (bg) (bh) (bi) (bj) (bk) (bl) (bm) (bn) (bo) (bp) (bq) (br) (bs) (bt) (bu) (bv) (bw) (bx) (by) (bz) (ca) (cb) (cc) (cd) (ce) (cf) (cg) (ch) (ci) (cj) (ck) (cl) (cm) (cn) (co) (cp) (cq) (cr) (cs) (ct) (cu) (cv) (cw) (cx) (cy) (cz) (da) (db) (dc) (dd) (de) (df) (dg) (dh) (di) (dj) (dk) (dl) (dm) (dn) (do) (dp) (dq) (dr) (ds) (dt) (du) (dv) (dw) (dx) (dy) (dz) (ea) (eb) (ec) (ed) (ee) (ef) (eg) (eh) (ei) (ej) (ek) (el) (em) (en) (eo) (ep) (eq) (er) (es) (et) (eu) (ev) (ew) (ex) (ey) (ez) (fa) (fb) (fc) (fd) (fe) (ff) (fg) (fh) (fi) (fj) (fk) (fl) (fm) (fn) (fo) (fp) (fq) (fr) (fs) (ft) (fu) (fv) (fw) (fx) (fy) (fz) (ga) (gb) (gc) (gd) (ge) (gf) (gg) (gh) (gi) (gj) (gk) (gl) (gm) (gn) (go) (gp) (gq) (gr) (gs) (gt) (gu) (gv) (gw) (gx) (gy) (gz) (ha) (hb) (hc) (hd) (he) (hf) (hg) (hh) (hi) (hj) (hk) (hl) (hm) (hn) (ho) (hp) (hq) (hr) (hs) (ht) (hu) (hv) (hw) (hx) (hy) (hz) (ia) (ib) (ic) (id) (ie) (if) (ig) (ih) (ii) (ij) (ik) (il) (im) (in) (io) (ip) (iq) (ir) (is) (it) (iu) (iv) (iw) (ix) (iy) (iz) (ja) (jb) (jc) (jd) (je) (jf) (jg) (jh) (ji) (jj) (jk) (jl) (jm) (jn) (jo) (jp) (jq) (jr) (js) (jt) (ju) (jv) (jw) (jx) (jy) (jz) (ka) (kb) (kc) (kd) (ke) (kf) (kg) (kh) (ki) (kj) (kk) (kl) (km) (kn) (ko) (kp) (kq) (kr) (ks) (kt) (ku) (kv) (kw) (kx) (ky) (kz) (la) (lb) (lc) (ld) (le) (lf) (lg) (lh) (li) (lj) (lk) (ll) (lm) (ln) (lo) (lp) (lq) (lr) (ls) (lt) (lu) (lv) (lw) (lx) (ly) (lz) (ma) (mb) (mc) (md) (me) (mf) (mg) (mh) (mi) (mj) (mk) (ml) (mm) (mn) (mo) (mp) (mq) (mr) (ms) (mt) (mu) (mv) (mw) (mx) (my) (mz) (na) (nb) (nc) (nd) (ne) (nf) (ng) (nh) (ni) (nj) (nk) (nl) (nm) (nn) (no) (np) (nq) (nr) (ns) (nt) (nu) (nv) (nw) (nx) (ny) (nz) (oa) (ob) (oc) (od) (oe) (of) (og) (oh) (oi) (oj) (ok) (ol) (om) (on) (oo) (op) (oq) (or) (os) (ot) (ou) (ov) (ow) (ox) (oy) (oz) (pa) (pb) (pc) (pd) (pe) (pf) (pg) (ph) (pi) (pj) (pk) (pl) (pm) (pn) (po) (pp) (pq) (pr) (ps) (pt) (pu) (pv) (pw) (px) (py) (pz) (qa) (qb) (qc) (qd) (qe) (qf) (qg) (qh) (qi) (qj) (qk) (ql) (qm) (qn) (qo) (qp) (qq) (qr) (qs) (qt) (qu) (qv) (qw) (qx) (qy) (qz) (ra) (rb) (rc) (rd) (re) (rf) (rg) (rh) (ri) (rj) (rk) (rl) (rm) (rn) (ro) (rp) (rq) (rr) (rs) (rt) (ru) (rv) (rw) (rx) (ry) (rz) (sa) (sb) (sc) (sd) (se) (sf) (sg) (sh) (si) (sj) (sk) (sl) (sm) (sn) (so) (sp) (sq) (sr) (ss) (st) (su) (sv) (sw) (sx) (sy) (sz) (ta) (tb) (tc) (td) (te) (tf) (tg) (th) (ti) (tj) (tk) (tl) (tm) (tn) (to) (tp) (tq) (tr) (ts) (tt) (tu) (tv) (tw) (tx) (ty) (tz) (ua) (ub) (uc) (ud) (ue) (uf) (ug) (uh) (ui) (uj) (uk) (ul) (um) (un) (uo) (up) (uq) (ur) (us) (ut) (uu) (uv) (uw) (ux) (uy) (uz) (va) (vb) (vc) (vd) (ve) (vf) (vg) (vh) (vi) (vj) (vk) (vl) (vm) (vn) (vo) (vp) (vq) (vr) (vs) (vt) (vu) (vv) (vw) (vx) (vy) (vz) (wa) (wb) (wc) (wd) (we) (wf) (wg) (wh) (wi) (wj) (wk) (wl) (wm) (wn) (wo) (wp) (wq) (wr) (ws) (wt) (wu) (wv) (ww) (wx) (wy) (wz) (xa) (xb) (xc) (xd) (xe) (xf) (xg) (xh) (xi) (xj) (xk) (xl) (xm) (xn) (xo) (xp) (xq) (xr) (xs) (xt) (xu) (xv) (xw) (xx) (xy) (xz) (ya) (yb) (yc) (yd) (ye) (yf) (yg) (yh) (yi) (yj) (yk) (yl) (ym) (yn) (yo) (yp) (yq) (yr) (ys) (yt) (yu) (yv) (yw) (yx) (yy) (yz) (za) (zb) (zc) (zd) (ze) (zf) (zg) (zh) (zi) (zj) (zk) (zl) (zm) (zn) (zo) (zp) (zq) (zr) (zs) (zt) (zu) (zv) (zw) (zx) (zy) (zz)

Lasten = Σ Zeile 18a

Anmerkungen / Verbesserungsvorschläge

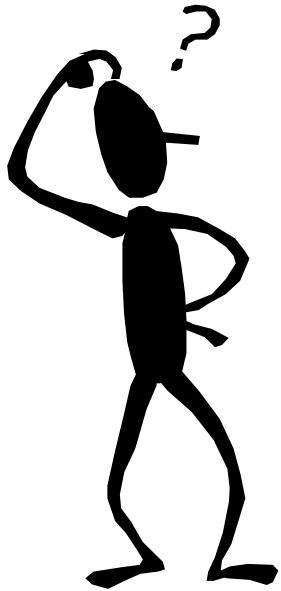
AAWS_V2_0.doc

© IAD 2003

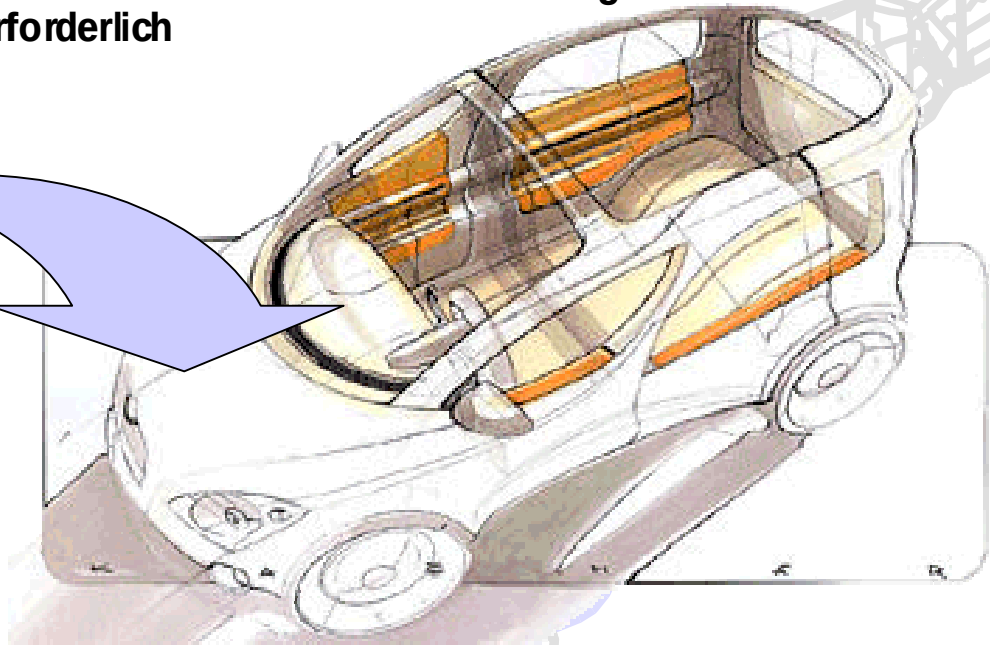
Seite 2 von 2



Ergonomische Bewertungssituation für Designer, Konstrukteure & Planer



Grün	Niedriges Risiko – empfehlenswert Maßnahmen nicht erforderlich
Gelb	Mögliches Risiko – nicht empfehlenswert Maßnahmen zur erneuten Gestaltung / Risikobeherrschung ergreifen
Rot	Hohes Risiko – zu vermeiden Maßnahmen zur Risikobeherrschung erforderlich



(nach Skoda™ - div. Internetauftritte)

Datensituation des Designers / Konstrukteurs / Planers

MTM-Ergo - [UAS-Tätigkeit "HHT_Halten"]

Datei Extra Fenster Hilfe

Analyse der Tätigkeit Belastungsgenerator Bewerten

Ergonomiekode Animator Video

Ergonomiekode-Generator:
Prozeßzeit [UAS: 1 TMU] 3000PTTMU.5 (! geändert)

Beschreibung
Prozeßzeit [U]

Geometrie, Mitte

Handstellung

Ellbogenstellung

Oberarmstellung

Kommentar

Arbeitshöhe, Armstellung

200
180
160
140
120
100
80
60
40
20

bevorzugte Entfernung

☐ sehr nah
☒ nah
☐ mittel
☐ fern

Höhe, Brust: 1160 mm

Neigung nach vorn/hinten +/-: 24

Rumpfdrehung links/rechts +/-: 0

seitliche Rumpfneigung links/rechts +/-: 0

Beinstellung

physische Belastung

☒ Last ☐ Finger/Hand ☐ Kraft ☐ Moment ☐ Arm/Schulter ☐ Ganzkörper

Betrag: 15 kg

Krafttrichtung: +A

Greifweite (max. = 732 mm)

Greifrichtung, Blickbewegung

Greifrichtung, vorn-oben

Blickrichtung

Wirkstelle

Greifachse

Speichern Schließen

1. Wirkstellenhöhe

2. Wirkstellenlage

3. Zugangsrichtung

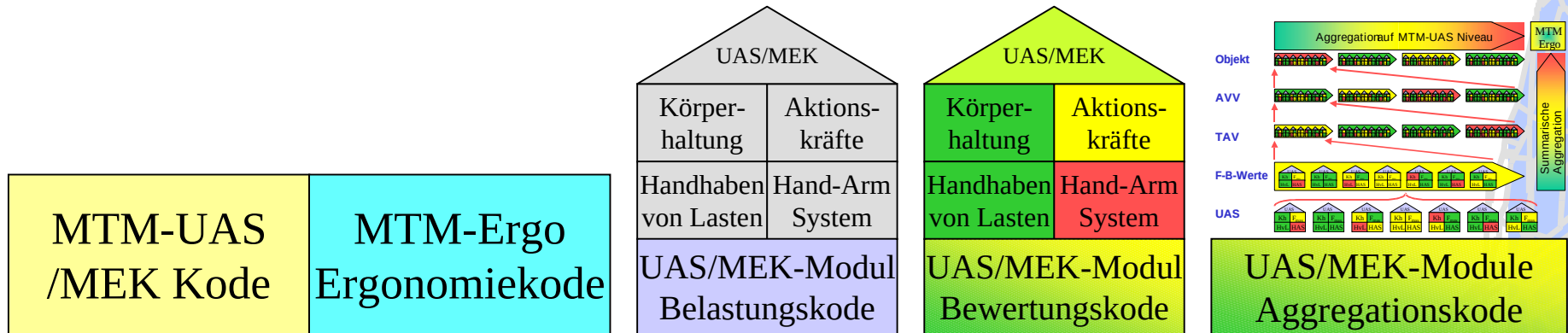
4. Griffachsenlage

5. Kraftbedarf

- Haltungsprognose
 - f (Körperhöhe)
 - f (Population, Körperhöhenperzentil)
- Risikobewertung (z.B. nach AAWS)
 - Belastungshöhe
 - » Körperhaltung
 - » Äußere Belastung (z.B. HvL, Aktionskräfte)
 - » Kraftniveau
 - Belastungsdauer (z.B. 30 sec.)



MTM-Ergo - Ergonomiebewertungsprozess



MTM-Ergo
Ergonomiekode
generator

MTM-Ergo
Belastungs-
generator

MTM-Ergo
Bewertungs
generator

MTM-Ergo
Bewertungs
aggregator

MTM-Ergo Ergonomie-
bewertungsprozess

MTM-Ergo Ergonomiekodegenerator

MTM-Ergo - [UAS-Tätigkeit "HHT_Halten"]

Datei Extra Fenster Hilfe

Analyse der Tätigkeit Belastungsgenerator Bewertungsgenerator Statistik

Ergonomiekode Animator Video Ergonomiekode-Generator
Prozesszeit [UAS: 1 TMU] 3000PTTMU.5 (* geändert)

Ansicht

Beschreibung
Prozesszeit (U)

Geometrie, Mitte

Handstellung

Ellbogenstellung

Oberarmstellung

Kommentar

Arbeitshöhe, Armstellung

bevorzugte Entfernung

☐ sehr nah
☒ nah
☐ mittel
☐ fern

Höhe: Brust 1160 mm

Neigung nach vorn/hinten +/- 24 °

Rumpfdrehung links/rechts +/- 0 °

seitliche Rumpfhöhe links/rechts +/- 0 °

Beinstellung

physische Belastung

☒ Last ☐ Finger/Hand Betrag: 15 kg
☐ Kraft ☐ Arm/Schulter Kraftrichtung: +A
☐ Moment ☒ Ganzkörper

Greifweite (max.=732mm)

ausgewählte Lage: direkt vor dem Körper

max. Greifweite in der Wriststellhöhe: 583 mm

ausgewählte Greifweite in der Wriststellhöhe: 732 mm

ausgewählte Greifweite: 778 mm

Greifrichtung, Blickbewegung

Greifrichtung: vorn-oben

Blickentfernung: 887 mm

Wriststelle einsehen? ☒ Nein ☐ Ja

Greifachse

Speichern Schließen

MTM-Ergo Bewertungsgenerator

Automotive Assembly Worksheet (v 2.0)

Werk: _____ Linie: _____ Geschlecht des Workers: m w Körpergröße: _____ (cm)
 Tätigkeit: _____ Analytiker: _____ Datum: _____

UAS-Tätigkeit "hht_Umsetzen"

Analyse der Tätigkeit | Belastungsgenerator | **Bewertungsgenerator** | Statistik

Verfahren: AAWS - Automotive Assembly Worksheet [Generieren] [Protokoll]

hohe Risiko - vermeiden; Maßnahmen zur Risikobeherrschung erforderlich.

Körperhaltung: 0 Punkte
 Kräfte: 0 Punkte
 HvL: 50.2 Punkte
 Sonderpunkte: 0 Punkte
 Gesamtsumme: 50.2 Punkte

Manuelles Handhaben von Lasten

	Punkte:
18. Umsetzen	50.2
18. Halten	0
18. Tragen	0
18. Ziehen und Schieben, kurze Distanzen (<5m)	0
18. Ziehen und Schieben, große Distanzen (>5m)	0
Summe:	50.2

Sonderpunkte

Geschlecht und die anthropometrische Gruppe a...

Wählen Sie in der Liste eine anthropometrische Gruppe aus, für die die Bewertung durchgeführt werden soll.

Gruppe: DIN EN ISO 7250 "Europamensch"
 Perzentil: 50
 Geschlecht: neutral

[Ok] [Schließen]

Zusammenfassung | Haltung, detailliert | Kräfte/RSI, detailliert | HvL, detailliert

"Umsetzen":
 mittlere Last - 15 Lastenpunkte - 5.5
 mittlere Körperhaltung - 1 Haltungspunkte - 2
 Häufigkeit - 500 Anzahlpunkte - 6.7
 Gesamtpunkte für "Umsetzen" - 5.5*276.7+50.2

"Halten":
 Gesamtpunkte für "Halten" - 0

"Tragen":
 Gesamtpunkte für "Tragen" - 0

"Ziehen und Schieben, kurze Wege":
 Gesamtpunkte für "Ziehen und Schieben, kurze Wege, Transportmittel 1 - 0
 Gesamtpunkte für "Ziehen und Schieben, kurze Wege, Transportmittel 2 - 0
 Gesamtpunkte für "Ziehen und Schieben, kurze Wege, Transportmittel 3 - 0

"Ziehen und Schieben, lange Wege":
 Gesamtpunkte für "Ziehen und Schieben, lange Wege, Transportmittel 1 - 0
 Gesamtpunkte für "Ziehen und Schieben, lange Wege, Transportmittel 2 - 0
 Gesamtpunkte für "Ziehen und Schieben, lange Wege, Transportmittel 3 - 0

Gesamtpunkte für "Ziehen und Schieben" - 0

MTM-UAS oder MTM-MEK Analyse

Beschreibung	UAS-Kode	UAS-Kodebeschreibung	Zeit [s]	Faktor	Gesamtzeit
abknicken 1. Schraube	3000ZA1....5	Bewegungszyklen: eine Bewegung	0.18	1	0.18
markieren	3000PA2....5	plazieren: ungefähr	0.72	1	0.72
umsetzen	3000PB2....5	plazieren: lose	1.08	1	1.08
abknicken 2. Schraube	3000ZA1....5	Bewegungszyklen: eine Bewegung	0.18	1	0.18
markieren	3000PA2....5	plazieren: ungefähr	0.72	1	0.72
Gehen / m	3000KA.....5	Körperbewegungen: gehen	0.9	1	0.9
2	3000PB2....5	plazieren: lose	1.08	1	1.08
abknicken 3. Schraube	3000ZA1....5	Bewegungszyklen: eine Bewegung	0.18	1	0.18
markieren	3000PA2....5	plazieren: ungefähr	0.72	1	0.72
umsetzen	3000PB2....5	plazieren: lose	1.08	1	1.08
abknicken 4. Schraube	3000ZA1....5	Bewegungszyklen: eine Bewegung	0.18	1	0.18
markieren	3000PA2....5	plazieren: ungefähr	0.72	1	0.72
Fahrzeug vorn 2	V1-2		14.94	1	14.94
Schlüssel	3000HB3....5	Hilfsmittel handhaben: lose	2.7	1	2.7
abknicken 5. Schraube	3000ZC1....5	Bewegungszyklen: umsetzen und eine Bewegung	1.08	1	1.08
markieren	3000PA2....5	plazieren: ungefähr	0.72	1	0.72
Gehen / m	3000KA.....5	Körperbewegungen: gehen	0.9	1	0.9
umsetzen	3000PB1....5	plazieren: lose	0.72	1	0.72
abknicken 6. Schraube	3000ZC1....5	Bewegungszyklen: umsetzen und eine Bewegung	1.08	1	1.08
markieren	3000PA2....5	plazieren: ungefähr	0.72	1	0.72
Schlüssel	3000HB3....5	Hilfsmittel handhaben: lose	2.7	1	2.7
abknicken 7. Schraube	3000ZC1....5	Bewegungszyklen: umsetzen und eine Bewegung	1.08	1	1.08
markieren	3000PA2....5	plazieren: ungefähr	0.72	1	0.72



Front-End für MTM-Ergo_design Version

Beschreibung	UAS-Code	UAS-Kodebeschreibung
abknicken 1. Schraube	3000ZA...	5 Bewegungszyklen:
markieren	3000PA...	5 plazieren: ungefäh

• Batterie in Motorraum einsetzen und verschrauben

- Dauer: ca. 30 sec.
- Höhe: 120 cm
- Lage: 40 cm vorn
- Zugriff von: oben-vorn
- Greifachse: senkrecht
- Kraftbedarf: 150 N

• Mittelkonsole in Fahrzeug montieren

- Dauer: ...
- ...
- ...

UAS-Code	UAS-Kodebeschreibung	Zeit [s]	Faktor	Gesamtzeit
3000ZA...	5 Bewegungszyklen:	0,10	1	0,10
3000PA...	5 plazieren: ungefäh	0,72	1	0,72
3000ZA...	5 Bewegungszyklen:	1,00	1	1,00
3000PA...	5 plazieren: ungefäh	0,10	1	0,10
3000ZA...	5 Bewegungszyklen:	0,72	1	0,72
3000PA...	5 plazieren: ungefäh	0,8	1	0,8
3000ZA...	5 Bewegungszyklen:	1,00	1	1,00
3000PA...	5 plazieren: ungefäh	0,10	1	0,10
3000ZA...	5 Bewegungszyklen:	0,72	1	0,72
3000PA...	5 plazieren: ungefäh	1,00	1	1,00
3000ZA...	5 Bewegungszyklen:	0,10	1	0,10
3000PA...	5 plazieren: ungefäh	0,72	1	0,72
3000ZA...	5 Bewegungszyklen:	14,94	1	14,94
3000PA...	5 plazieren: ungefäh	2,7	1	2,7
3000ZA...	5 Bewegungszyklen:	1,00	1	1,00
3000PA...	5 plazieren: ungefäh	0,72	1	0,72
3000ZA...	5 Bewegungszyklen:	0,9	1	0,9
3000PA...	5 plazieren: ungefäh	0,72	1	0,72
3000ZA...	5 Bewegungszyklen:	1,00	1	1,00
3000PA...	5 plazieren: ungefäh	0,72	1	0,72
3000ZA...	5 Bewegungszyklen:	2,7	1	2,7
3000PA...	5 plazieren: ungefäh	1,00	1	1,00
3000ZA...	5 Bewegungszyklen:	0,72	1	0,72



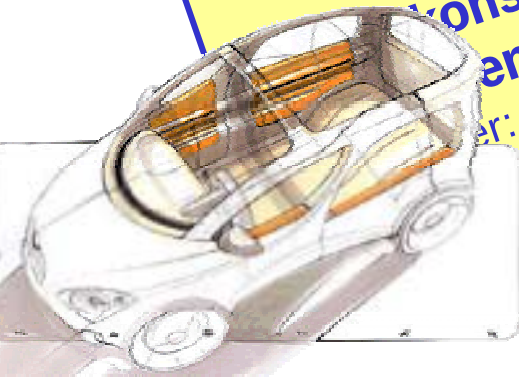
• Batterie in Motorraum einsetzen und verschrauben

- Dauer: ca. 30 sec.
- Höhe: 120cm
- Lage: 40 cm vorn
- Zugriff von: oben-vorn
- Greifachse: senkrecht
- Kraftbedarf: 150N

Konsole in Fahrzeug

...

er:



(nach Skoda™ - div. Internetauftritte)

UAS-Tätigkeit "hht_Umsetzen"

Analyse der Tätigkeit | Belastungsgenerator | Bewertungsgenerator | Statistik

Verfahren: AAWS - Automotive Assembly Worksheet [Generieren] [Protokoll]

 **hohes Risiko - vermeiden; Maßnahmen zur Risikobeherrschung erforderlich.**

Körperhaltung: 0 Punkte
Kräfte: 0 Punkte
HvL: 50.2 Punkte
Sonderpunkte: 0 Punkte
Gesamtsumme: 50.2 Punkte

Manuelles Handhaben von Lasten		Punkte:
	18. Unsetzen	50.2
	18. Halten	0
	18. Tragen	0
	18. Ziehen und Schieben, kurze Distanzen (<=5m)	0
	18. Ziehen und Schieben, große Distanzen (>5m)	0
Σ	Summe:	50.2
Sonderpunkte		

MTM-Ergo_*design*

—
vom Design zur ergonomiegerechten Produktion

von

Karlheinz G. Schaub

Institut für Arbeitswissenschaft
Technische Universität Darmstadt